

## Eine weitere endemische Hepialide aus den Alpen : *Pharmacis claudiae* sp. n. (Lepidoptera : Hepialidae)

Philipp M. KRISTAL\*, Norbert HIRNEISEN\*\* & Axel STEINER\*\*\*

\* Pankratiusstr. 2, D-68642 Bürstadt

\*\* Hauptstr. 12, D-72149 Remmingsheim

\*\*\* Bruchsaler Weg 6, D-76327 Wöschbach

### Summary

**Another new endemic Hepialid from the Alps :** *Pharmacis claudiae* sp. n. (Hepialidae) — A new species allied to *Ph. bertrandi* (Le Cerf) and *Ph. anselminae* (Teobaldelli) is described from the Italian Alps (Aosta, Valtourneche) based on a series of males. It differs from the related taxa in wing markings, genital morphology and male activity period. The probably brachypterous female is still unknown.

### Résumé

Une espèce nouvelle proche de *Ph. bertrandi* (Le Cerf) et de *Ph. anselminae* (Teobaldelli), est décrite des Alpes italiennes (Aoste, Valtourneche), fondée sur une série de mâles. L'espèce se distingue des taxa voisins aussi bien par l'habitus que par les genitalia. En plus, elle diffère de *Ph. anselminae* et de *Ph. carna* (Denis & Schiffermüller) par la phase d'activité du mâle. La femelle, probablement brachyptère, reste encore inconnue.

### Zusammenfassung

*Pharmacis claudiae* sp. n. wird aus den italienischen Alpen (Aosta, Valtourneche) anhand einer Serie von männlichen Faltern beschrieben. Die Art unterscheidet sich sowohl habituell als auch genitalmorphologisch von den verwandten Taxa *Ph. bertrandi* (Le Cerf) und *Ph. anselminae* (Teobaldelli). Zu *Ph. anselminae* und *Ph. carna* (Denis & Schiffermüller) bestehen zudem Unterschiede in der Aktivitätsphase der Männchen. Das vermutlich brachyptere Weibchen ist noch unbekannt.

### Einleitung

Die Entdeckung einer bisher unbekanntem Lepidopteren-Spezies in Mitteleuropa ist in heutiger Zeit ein seltenes Ereignis. Nach selbstkritischer Beurteilung der vorliegenden Fakten, dem Vergleich von Serien

von Genitalpräparaten und nach Einbeziehung genealogischer Überlegungen halten die Verfasser die Aufstellung eines neuen Taxons im Artrang für gerechtfertigt. Es ist wohl daher auch vertretbar, über die nüchterne wissenschaftliche Dokumentation hinaus eine kurze Beschreibung der Entdeckung des neuen Taxons beizufügen.

### **Die Entdeckungsgeschichte von *Pharmacis claudiae***

(P. M. Kristal)

Am 28. Juli 1992 unternahmen wir (Claudia Kuon, Norbert Hirneisen und Philipp M. Kristal) während unseres Aufenthalts im Aosta-Tal (Italien) eine Tagestour zum Monte Cervinio (Matterhorn) am Ende des Valtourneche. Von der Talstation in Breuil-Cervinia fuhren wir mit der Seilbahn zum Giomein, also zur ersten Station auf ca. 2100 m Höhe. Von dort streiften wir durch das Gelände und fanden neben vielen hochalpinen Tagfalterarten auch einen Wurzelbohrer. Nach anstrengender Jagd auf den in unruhigem Zickzackflug über die alpinen Matten fliegenden Falter wurde diese *Pharmacis "carna"* von Norbert Hirneisen zur Präparation und Artbestimmung an Philipp Kristal übergeben, der diese "etwas dunkle *fusconebulosa*" gerne übernahm, da ihm weder die eine noch die andere Art aus seinen 12 Aufenthalten im Aosta-Tal bekannt war.

Nach unserem Abstieg stand für uns fest, daß wir am Abend in der Nähe, "irgendwo über 2000 m" Lichtfang betreiben wollten. Da Philipp Kristal durch seine jahrelange Tätigkeit für das naturwissenschaftliche Museum in St. Pierre, Aosta-Tal, eine Genehmigung zum Befahren gesperrter Wege im gesamten Tal besaß, war nur das Problem des Anfahrens eines Leuchtplatzes gegeben. Erfahrungsgemäß erweisen sich auf der Karte verzeichnete Wege oftmals als nur für allradgetriebene Fahrzeuge befahrbar, so daß wir erst nach mehreren Fehlversuchen schließlich einen schönen Platz oberhalb von Antey-Saint-André bei Telinaud auf ca. 2200 m Höhe fanden.

Das Terrain dort war spärlich bewachsen und auf den wenigen üppiger bewachsenen Matten grasten die Rinder der nahen Alpe. Nur noch einzelne Lärchen und Föhren umgaben uns, wir befanden uns dort offensichtlich direkt an der Waldgrenze. Dieser Platz erinnerte mich sehr stark an die mir bekannten Fundorte von *Pharmacis anselminae* im Val di Valeille und im Champorcher-Tal, da auch dort eine relativ starke Beweidung der *Ph. anselminae*-Biotope stattfindet. Diese Beweidung scheint den Wurzelbohrern offensichtlich nicht zu schaden, wahrscheinlich ist dieser Umstand für die *Ph. anselminae*-Populationen sogar förderlich, wenn nicht sogar überlebenswichtig.

Nachdem uns Claudia Kuon trotz größter Schnakenplage ein Abendessen in der "Feldküche" gezaubert hatte, konnten wir gut gestärkt mit dem Aufschlagen unserer beiden Leuchttürme beginnen, die wir mit einer Distanz von ca. 150 m errichteten. Der Anflug war, durch einen vom Tal aufsteigenden Wind begünstigt, sehr gut und wir hatten alle Hände voll zu tun, um alle anfliegenden Arten qualitativ und — soweit möglich — auch quantitativ zu erfassen. Gegen 1 Uhr Sommerzeit begab sich jeder noch einmal zu seinem Turm, um nach einem letztmaligen Absuchen des Leuchtplatzes mit dem Abbau zu beginnen. Uns fielen sofort die erst jetzt in Anzahl anfliegenden Wurzelbohrer auf, die wegen ihrer Größe, der sehr dunklen, fast schwarzen Grundfarbe und der grellweißen Zeichnung nicht sofort einer uns bekannten Art zuzuordnen waren. Durch die Distanz zwischen unseren Leuchttürmen konnten wir uns nicht sofort verständigen, und erst vor der Abfahrt konnten wir uns über diesen Bohrer unterhalten. Da Norbert Hirneisen nur ein Belegtier mitgenommen hatte, erwies es sich als vorteilhaft, daß Philipp Kristal im Hinblick auf die Lokalsammlung des Museums in St. Pierre zwölf Tiere im Fangglas hatte, so daß genügend Anschauungsmaterial vorhanden war.

Wir saßen in dieser Nacht noch lange über dieser Hepialide, die nach den Abbildungen bei FORSTER & WOHLFAHRT (1960) keiner uns bekannten Art zuzuordnen war. Überdies fiel uns auf, daß nach den Angaben dort *Pharmacis carna* und *Ph. fusconebulosa* ebenfalls ausscheiden müßten, da *carna* erst gegen Morgen zum Licht kommt, *fusconebulosa* jedoch in der späten Abenddämmerung fliegt. Aus eigener Erfahrung wußten wir, daß *anselminae* tagaktiv ist. "Unser" Bohrer jedoch kam ziemlich genau kurz nach 24 Uhr MEZ zum Licht. Da die Zeit des Paarungsflugs in der Regel genetisch festgelegt ist, kamen wir überein, daß wir uns diesen Bohrer doch noch näher ansehen müßten, denn es sei nicht auszuschließen, daß wir eine weitere, im Aosta-Tal endemische Art vor uns hätten, nachdem der Endemit *Pharmacis anselminae* auch erst vor ca. 15 Jahren von Teobaldelli im Aosta-Tal entdeckt worden war.

Wir opferten unsere restliche Urlaubszeit diesem Unterfangen und konnten in drei Nächten noch weitere 6 Tiere am Licht erbeuten. Die Nachsuche nach Puppen oder Weibchen bei Tage, wie bei *anselminae* schon erfolgreich praktiziert, blieb jedoch in diesem Falle ohne greifbares Ergebnis. Beim Anfertigen der Genitalpräparate stellte sich heraus, daß wir, wie vermutet, nur männliche Falter am Licht erbeutet hatten und daß das Tier von oberhalb Breuil di Cervinio zur gleichen Art gehörte wie die Tiere von Antey-Saint-André.

***Pharmacis claudiae* Kristal & Hirneisen sp. n.**

LOCUS TYPICUS : Italia, Aosta, Valtournenche oberhalb Antey-Saint-André (1), 2200 m.

HOLOTYPE ♂ : Italia, Aosta, Valtournenche oberhalb Antey-Saint-André, 2200 m, 31.7.1992, Lichtfang, leg. Kristal, coll. British Museum (Natural History) London.

PARATYPEN : 19 ♂♂ gleicher Fundort wie Holotypus, 28.7., 31.7. und 1.8.1992, leg. Kristal & Hirneisen. Coll. British Museum (Natural History) London (1), coll. Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe (2), coll. Museum Witt, München (2), coll. Museo di Scienze Naturali, St. Pierre, Aosta (2), coll. Kristal (9), coll. Hirneisen (3) ; 1 ♂ Italia, Aosta, oberhalb Breuil di Cervinio, ca. 2000 m, 28.7.1992, Tagfang, leg. Hirneisen, coll. Kristal.

HABITUS (Abb. 1-2) : Spannweite 38-42 mm, Ø 40,5 mm (n = 17). Vorderflügelänge 18-20,5 mm, Ø 19 mm (n = 17). Kopf und Thorax dunkelbraun. Vorderflügel dunkelbraun, im postmedianen Bereich mit zwei weißen, fast parallel verlaufenden Fleckenreihen, von denen die äußere nicht durch Wische mit dem Außenrand verbunden ist. Auch die übrige Flügelfläche ist mit mehr oder weniger deutlich ausgebildeten weißen Flecken überdeckt. Alle weißen Zeichnungselemente sind, wie bei *Ph. carna*, durch doppelte dunkle Linien begrenzt, die hellbraun ausgefüllt sind. Die bei *Ph. carna* in den Apex ziehende, kettenartig verbundene, hellbraun umsäumte, dunkle Fleckenreihe ist bei *Ph. claudiae* als dunkle, hellbraun begrenzte Binde ausgebildet, die ca. 3 mm vom Analwinkel entfernt entspringt und 2 bis 3 mm vor dem Apex auf die Costa trifft. Die Fransen der Vorderflügel sind deutlich hell und dunkelbraun gescheckt, ebenso die der Hinterflügel bis vor den Analwinkel.

MÄNNLICHER GENITALAPPARAT (2) (Abb. 6-11) : Valven sehr lang und schmal, schwach gebogen. Vinculum auffallend durch die konvexe Ausbuchtung am ventralen Rand und die starke konkave U-förmige Einbuchtung zwischen den zwei stark sklerotisierten, triangulären Vinculumfortsätzen. Pseudoteguminalplatte (Mesosoma bei NIELSEN &

(1) Auf eine genauere Beschreibung der Fundlokalität wird hier mit Rücksicht auf den endemischen Charakter der Art und die damit verbundene Schutzproblematik verzichtet. Die Erfahrungen bei *Pharmacis anselminae* haben gezeigt, daß es leider genug verantwortungslose sogenannte "Entomologen" gibt, die sich nicht scheuen, an einem Tag an einer Flugstelle von einer nur sehr lokal vorkommenden Art mehrere Dutzend "Belegtiere" einzusammeln. Diesem Sammeltourismus soll kein Vorschub geleistet werden.

(2) Die (bei den Hepialiden noch immer uneinheitliche) Genitalterminologie richtet sich nach NIELSEN & KRISTENSEN (1989).



Abb. 1, 2. *Pharmacia claudiae* sp. n. ♂, Italien, Aosta, Valtournenche. 1 — Holotypus ;  
2 — Paratypus.

ROBINSON, 1983) im oberen Teil breit, medial nicht verschmolzen, die oberen medialen Spitzen in der Form variabel, teils schmal, teils breiter, gelegentlich papageienschnabelartig geformt, aber immer einheitlich schwach sklerotisiert; Pseudoteguminalarme verschmolzen und eine stark gefaltete Rinne bildend. Ventraler Rand der Juxta flach konkav gebogen.

DIFFERENTIALDIAGNOSE: Im Habitus von *Ph. anselminae* unterschieden durch die bedeutendere Größe (Spannweite 38-42 mm gegen-

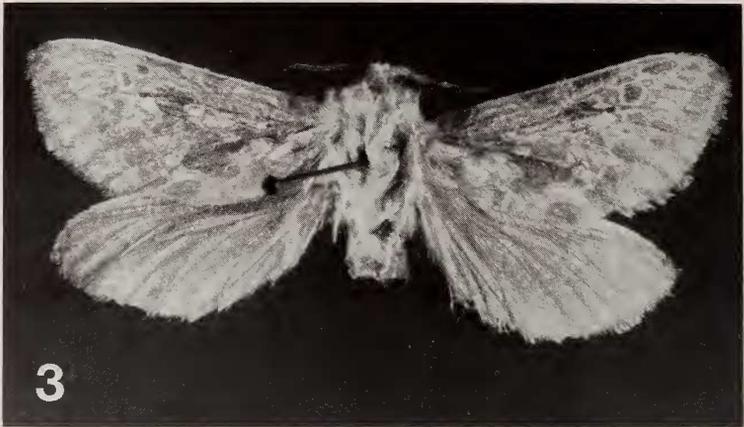


Abb. 3. *Pharmacia bertrandi* (Le Cerf) ♂. Frankreich, Hautes-Alpes, Chamonix.

über 28-33 mm bei *anselminae*), durch die weißlichen bis rein weißen, hellbraun umrandeten Fleckenzeichnungen (bei *anselminae* hellockerbraun und ohne irgendwelche Umrandung) und durch die auf beiden Flügeln deutlich hellbraun-dunkelbraun gescheckten Fransen (bei *anselminae* Hinterflügelfransen einfarbig, Vorderflügelfransen manchmal mit schwach angedeuteter Scheckung am Tornus). Von *Ph. bertrandi* im Habitus unterschieden durch die dunkelrotbraune bis schwärzlichbraune Grundfarbe (bei *bertrandi* hell- bis mittelbraun) sowie durch die gescheckten Fransen (bei *bertrandi* einfarbig). Im männlichen Genitalapparat unterscheidet sich *claudiae* von beiden Arten durch die sehr langen, schmalen Valven (bei *bertrandi* und *anselminae* wesentlich kürzer, nahezu erdnußförmig) und durch die U-förmige Einbuchtung zwischen den triangulären Vinvulumfortsätzen, von *bertrandi* außerdem durch das Fehlen der sternförmigen Sklerotisierung an der oberen medialen Spitze der Pseudoteguminalplatte und durch die unterschiedliche Form des ventralen Randes der Juxta. *Ph. claudiae* ist nachtaktiv, *Ph. anselminae* tagaktiv.

**WEIBCHEN** : noch unbekannt. Die nahe Verwandtschaft zu den Arten mit brachypteren Weibchen, die (soweit bisher bekannt) stark eingeschränkte, endemische Verbreitung sowie die Tatsache, daß alle am Licht anfliegenden Tiere Männchen waren, deuten darauf hin, daß es sich auch bei *Ph. claudiae* um eine im weiblichen Geschlecht kurzflügelige Art handeln könnte.

**AKTIVITÄTSPHASE** : Die Aktivitätsphase der Männchen fällt ziemlich genau auf die Zeit zwischen 0 und 1 h MEZ. Ein einzelnes, wohl auf-

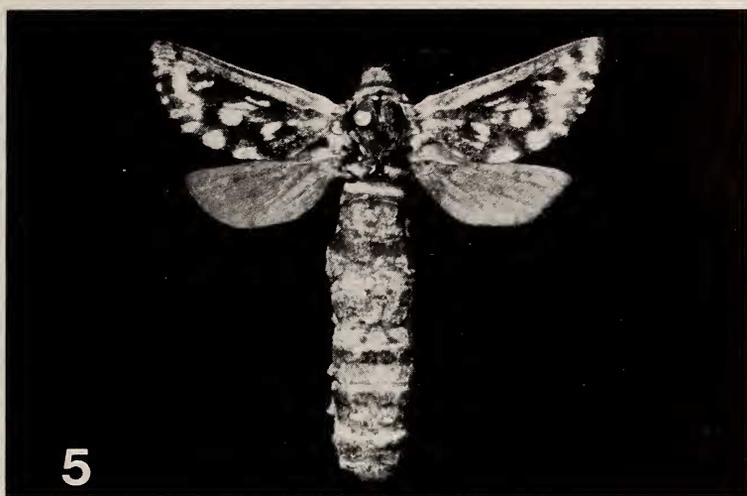


Abb. 4, 5. *Pharmacis anselminae* (Teobaldelli), Italien, Aosta, Val Cogne. 4 — ♂; 5 — ♀.

gescheuchtes Tier wurde am Nachmittag gegen 14.30 h MEZ in reißendem Flug über die alpinen Rasen fliegend gefangen. Dies dürfte einen Ausnahmefall darstellen, da am betreffenden Fundort trotz Aufmerksamkeit kein weiteres tagaktives Tier beobachtet wurde.

VERBREITUNG: Italienische Alpen, Aosta, Valtouranche zwischen Breuil-Cervinia an den Südhängen des Matterhorns und Antey-St.-André. Die bekannten Areale von *Ph. anselminae* und *Ph. claudiae*

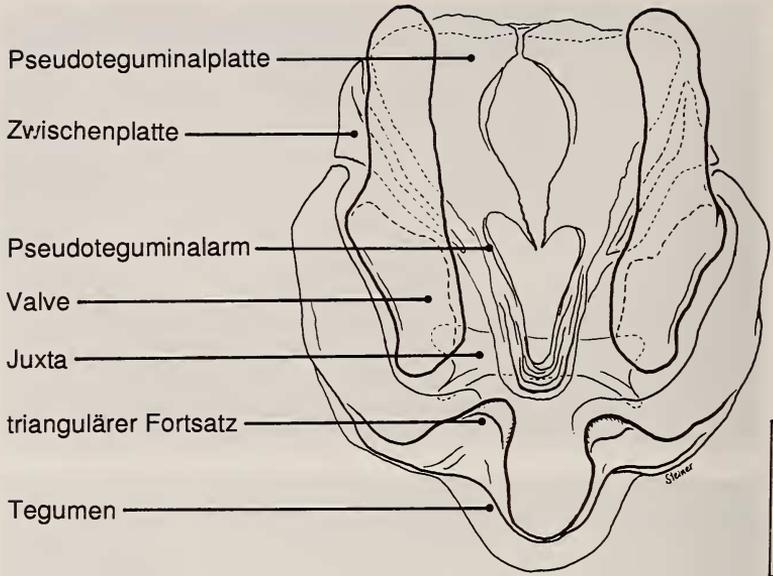


Abb. 6. *Pharmacia claudiae* sp. n. männliche Genitalien. Italien, Aosta, Valtournenche. Holotypus. Der dorsale Teil der Juxta proximal umgebogen. Maßstab 0,5 mm.

sind damit nur um ca. 25 km (Luftlinie) voneinander entfernt, aber durch das tief eingeschnittene Valle d'Aosta getrennt, das für Arten mit flugunfähigen Weibchen eine unüberwindbare Barriere darstellt. Beide Arten müssen das Würmglazial in unvergletscherten Refugien überdauert haben, *Ph. claudiae* nördlich des Aostatals und *Ph. anselminae* südlich davon.

**VERTIKALVERBREITUNG:** Die bisher bekannten Fundstellen liegen in Höhen zwischen 2000 und 2200 m.

**BIOTOP:** Alpine Rasen oberhalb der Waldgrenze (Abb. 23).

**FLUGZEIT:** Nachgewiesen vom 28. Juli bis zum 1. August. Es ist zu vermuten, daß *Ph. claudiae* eine ähnlich kurze Flugzeit hat, wie sie für *Ph. bertrandi* anhand der vorliegenden Daten zu vermuten ist und für *Ph. anselminae* beobachtet wurde. Eine kurze Flugzeit von einer Woche bei sehr lokaler Verbreitung erklärt sowohl die späte Entdeckung der Arten *Ph. claudiae* und *Ph. anselminae* als auch das spärlich vorhandene Material bei *Ph. bertrandi*. Es sollte an dieser Stelle auch die von DANIEL (1950) für *Ph. carna* aufgestellte Vermutung einer nur eintägigen Lebendauer der Männchen in die Überlegungen zur Biolo-

gie der Arten einfließen, obwohl gerade *Ph. carna* eine ausgedehnte Flugzeit hat.

DERIVATIO NOMINIS : Die Namensgebung erfolgt zu Ehren unserer bezaubernden Kollegin, Frau Claudia Kuon, die uns in den kalten Hochgebirgsnächten immer begleitete, gepflegte und die erschöpften Entomologen im Morgengrauen sicher nach Hause fuhr. Sie war trotz des mehr als 60 km weiten Anfahrtsweges durchs Gebirge und der dort oben herrschenden Schnakenplage stets gut aufgelegt und half uns somit in nicht zu unterschätzender Weise.

## Verwandte Arten

### *Pharmacis bertrandi* (Le Cerf, 1936)

UNTERSUCHTES MATERIAL : 1 ♂ mit 2 Etiketten : “*Hepialus Bertrandi* Le Cerf 20.VII.1954 [France,] Chamonix H[au]t[es] Alpes” und “coll. Th. Witt München/Weiden Ht. Alpes Chamonix 20.VII.1954 leg. Rungs”, coll. Museum Witt, München.

HABITUS (Abb. 3) : Spannweite 37 mm (n = 1) ; TEOBALDELLI (1977) und FREINA & WITT (1990) : 35-39 mm. Vorderflügelänge 17 mm (n = 1). Die Zeichnungselemente sind ähnlich wie bei *Ph. carna* angelegt. Die Grundfärbung ist etwas heller, die weißen Flecken sind weit spärlicher vorhanden. Zwei bis drei kleine Fleckchen bilden, deutlicher als bei den verwandten Arten, eine weiße Basalstrieme. Die kettenartige, aus hellbraun umrandeten runden Fleckchen bestehende Binde entspringt hier ebenfalls im Analwinkel des Vorderflügels, zieht gerade verlaufend zur Costa und trifft ca. 1 mm vor dem Apex auf die Costa. Die Fransen aller Flügel sind einfarbig dunkelbraun.

MÄNNLICHER GENITALAPPARAT (Abb. 12) : Valven gebogen, kürzer als bei *Ph. claudiae*, in der Mitte etwas eingeschnürt, dadurch in der Form an eine Erdnuß erinnernd. Ventraler Rand des Vinculum regelmäßiger gerundet als bei *Ph. claudiae* und *Ph. anselminae*. Einbuchtung zwischen den triangulären Vinculumfortsätzen grob U-förmig bzw. (am ventralen Rand der stark sklerotisierten Zone) abgerundet W-förmig (vgl. auch TEOBALDELLI, 1977, Abb. 3).

WEIBCHEN : Die Weibchen sind brachypter.

AKTIVITÄTSPHASE : Den Verfassern sind keine Angaben bekannt.

VERBREITUNG : Französische Alpen, Alpes-Maritimes (Guil-Tal) und Hautes-Alpes (Abriés). Das vorliegende Belegstück ist mit “Chamonix” bezettelt, wobei nicht eindeutig klar ist, ob es sich, wie auf dem Etikett angegeben, um einen Ort in den Hautes-Alpes oder vielleicht um das

bekannte Chamonix am Mont Blanc (Haute-Savoie) handelt, wodurch das bekannte Verbreitungsareal der Art beträchtlich erweitert würde.

VERTIKALVERBREITUNG : 1900-2400 m (FREINA & WITT, 1990).

BIOTOP : Alpine Kurzrasen (FREINA & WITT, 1990).

FLUGZEIT : Zweite Julihälfte bis August (FREINA & WITT, 1990). Vorliegende Funddaten vom 17. Juli bis 20. Juli.

### ***Pharmacis anselminae* (Teobaldelli, 1977)**

UNTERSUCHTES MATERIAL : 16 ♂♂, Italia, Aosta, Valle di Valeille südlich von Lillaz (Cogne-Tal), 1900 m, 12.7.1990, leg. & coll. Kristal. 2 ♂♂, Italia, Aosta, Val di Champorcher, Umgebung Rifugio Dondena, 2000 m, 7.7.1991, leg. & coll. Kristal.

HABITUS (Abb. 4) : Spannweite 32-33,5 mm, Ø 32,6 mm (n = 6) ; TEOBALDELLI (1977) und FREINA & WITT (1990) : 28-33 mm. Vorderflügel-länge 14,5-16,5 mm, Ø 15,1 mm (n = 18). Im Habitus erscheinen die Tiere untereinander recht einheitlich. Die Grundfärbung aller Flügel ist ein schwärzliches Dunkelbraun, in welchem auf den Vorderflügeln unregelmäßige, nicht scharf begrenzte, hellere, weißlichgraue Fleckchen stehen. Hellbraune Zeichnungselemente als Umrandung der helleren Flecken wie bei den anderen Arten der Gruppe fehlen gänzlich. Die Hinterflügel sind einfarbig dunkelbraun ohne Einmischungen, die Franssen aller Flügel sind ebenfalls einfarbig dunkelbraun.

MÄNNLICHER GENITALAPPARAT (Abb. 13-18) : Valven gebogen, kürzer als bei *Ph. claudiae*, in der Mitte etwas eingeschnürt, dadurch in der Form an eine Erdnuß erinnernd. Ventraler Rand des Vinculum regelmäßiger gerundet als bei *Ph. claudiae* aber kantiger als bei *Ph. bertrandi*. Vinculum zwischen den triangulären Fortsätzen in der Regel V-förmig eingebuchtet (zwei der untersuchten Männchen zeigen eine abweichende U-Form, Abb. 17-18) und ventral weniger stark ausgebuchtet. Vinculum stets mit fleckenartigen Sklerotisierungen entlang der Ränder (nur in Abb. 13 zeichnerisch dargestellt, aber in allen Präparaten vorhanden), die bei den anderen Arten fehlen. Pseudoteguminalplatte insgesamt ähnlich wie bei *Ph. claudiae*, das obere mediale Ende aber breit abgerundet, nur schwach sklerotisiert. Ventraler Rand der Juxta flach konkav gebogen. In der Vinculumform besteht eine gewisse Variation ; ferner zeigt ein Präparat (hier nicht abgebildet) im Vinculumbereich eine pathologische Deformation. Möglicherweise handelt es sich dabei um Defekte als Folge der Isolation (Inzucht).

Wir nutzen die Gelegenheit, die Genitalien von *Pharmacis anselminae* in Serie abzubilden. Die einzige bisher verfügbare Abbildung, das Foto eines ungünstig

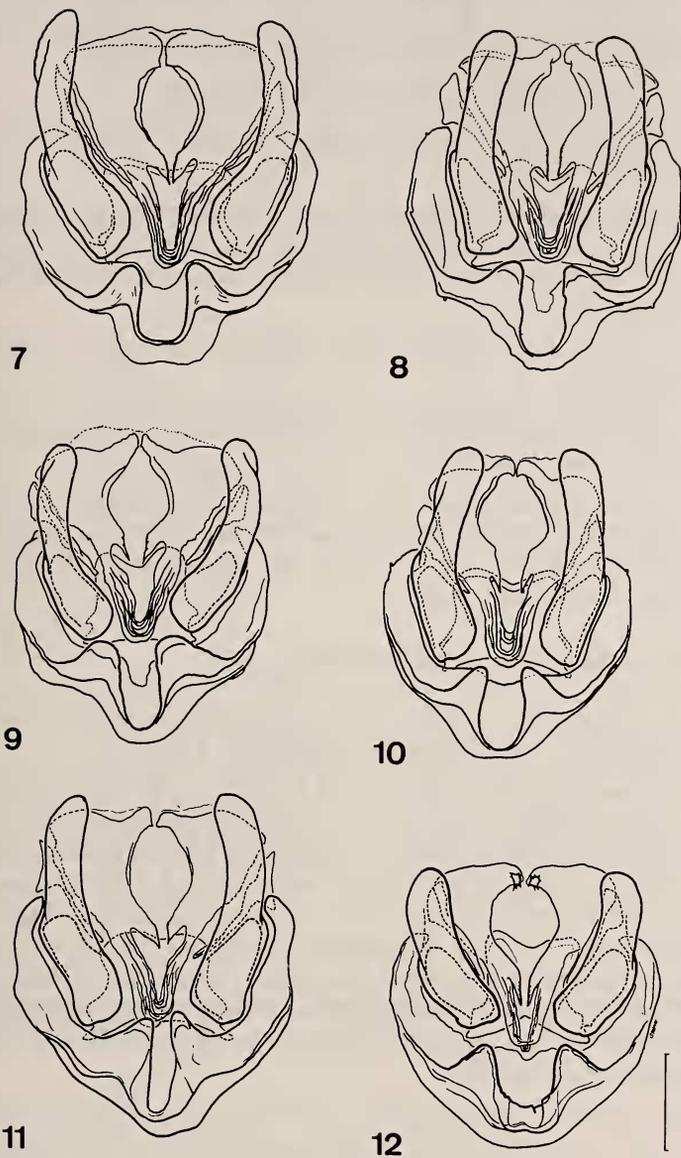


Abb. 7-12. Männliche Genitalien von *Pharmacia* spp. 7-11 — *Ph. claudiae* sp. n., Paratypen. Italien, Aosta, Valtournenche; 12 — *Ph. bertrandi* (Le Cerf). Frankreich, Hautes Alpes, Chamonix. Maßstab 0,5 mm.

gelagerten Quetschpräparates zusammen mit einer unzulänglichen Beschreibung (TEOBALDELLI, 1977) hat die Beurteilung dieses Taxons eher erschwert als erleichtert und FREINA & WITT (1990) sogar zu der Vermutung veranlaßt, daß *anselminae* und *bertrandi* als konspezifisch aufzufassen seien.

WEIBCHEN : Die Weibchen sind brachypter (Abb. 5).

AKTIVITÄTSPHASE : 9-16 h mit Höhepunkt zwischen 10 und 12 h (TEOBALDELLI, 1977 ; 1979).

VERBREITUNG : Italienische Alpen, Aosta, bisher nur aus der Umgebung des oberen Cogne-Tals südlich des Valle d'Aosta bekannt : Valle di Valeille und Vallone di Urtier (Umg. Peradza) sowie Val di Champorcher (Umg. Dondena).

VERTIKALVERBREITUNG : 1800-2500 m (TEOBALDELLI, 1977 und eigene Beobachtungen) <sup>(3)</sup>.

BIOTOP : Alpine Rasen oberhalb der Waldgrenze. Die bekannten Biotope sind z. T. stark beweidet.

FLUGZEIT : Anfang bis Mitte Juli von sehr kurzer Dauer. Nach den Angaben bei TEOBALDELLI (1977), den Funddaten der bei FREINA & WITT (1990) abgebildeten Tiere sowie den Belegstücken in der coll. Kristal vom 7. Juli bis 15. Juli.

### ***Pharmacis carna* ([Denis & Schiffermüller], 1775)**

UNTERSUCHTES MATERIAL : 6 ♂♂, Italia, Trento/Brescia, Monte Tremalzo, 1800 m, Daten vom 27.7.-3.8.1974, leg. Ströhle, coll. Kristal.

HABITUS : Spannweite 32-37 mm, Ø 34,4 mm (n = 6) ; FREINA & WITT (1990) : ♂♂ 25-34 mm, ♀♀ 32-44 mm. Vorderflügelänge 15,5-17 mm, Ø 16,3 mm (n = 6). Die Grundfarbe der Flügel ist ein dunkleres Mittelbraun, in dem auf den Vorderflügeln unregelmäßige helle Zeichnungselemente stehen, die wiederum hellockerbraun umrandet sind. Vom Analwinkel ausgehend läuft eine aus ockerfarbenen Ringen bestehende Fleckenreihe direkt in den Apex des Vorderflügels. Die Fransen der Vorderflügel sind kaum erkennbar gescheckt, fast einfarbig mittelbraun, die Hinterflügel fransen sind am Grunde einfarbig dunkelbraun, an den Spitzen etwas heller gefärbt.

<sup>(3)</sup> TEOBALDELLI (1977) machte verschiedene Aussagen. Die Daten der Typenserie lauten "bei 2000 m" bis "2500 m"; im Text finden sich außerdem die Angaben "in Höhen zwischen 1800 und 2500 m" (S. 38) sowie "zwischen 1900 und 2200 m ... bei 2500 m" (S. 41).

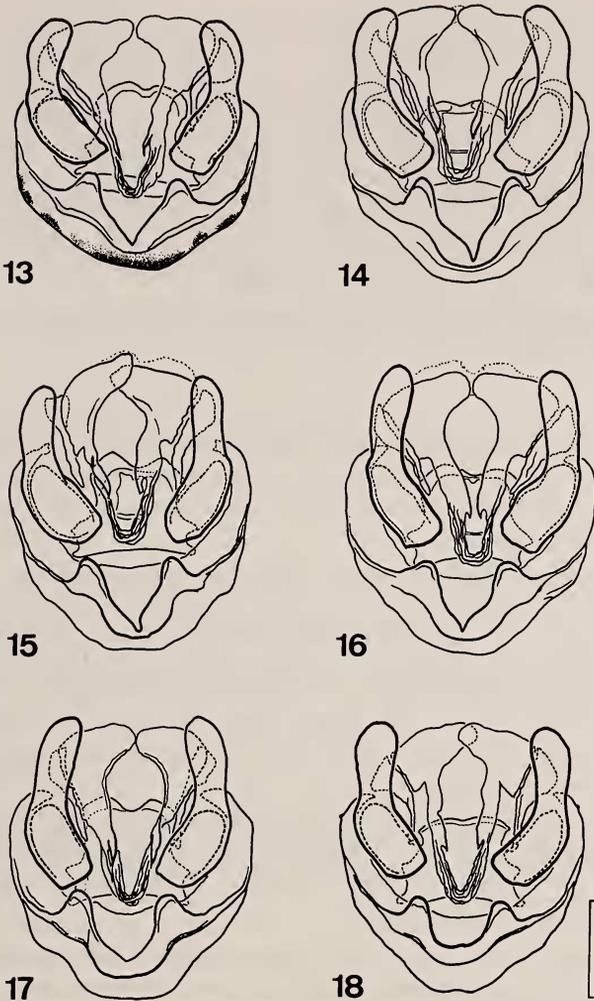


Abb. 13-18. *Pharmacia anselminae* (Teobaldelli), männliche Genitalien. Italien, Aosta, Val Cogne. Maßstab 0,5 mm.

MÄNNLICHER GENITALAPPARAT (Abb. 19-20): Valven länger und schlanker als bei *Ph. bertrandi* und *Ph. anselminae*, jedoch nicht so lang wie bei *Ph. claudiae*. Ventraler Rand des Vinculum konkav eingezogen, trianguläre Vinculumfortsätze schwächer ausgebildet als bei den Vergleichsarten, Einbuchtung zwischen den Fortsätzen flacher, breit U-förmig, wannenartig. Pseudoteguminalarme als zwei klappen-

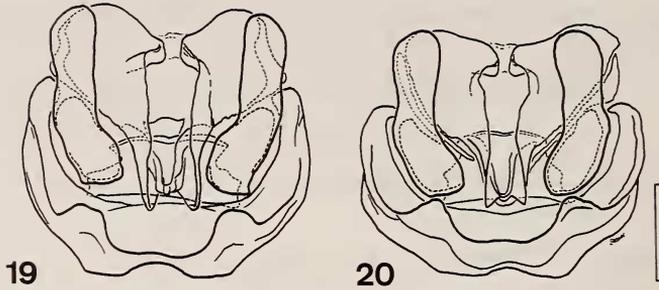


Abb. 19-20. *Pharmacia carna* (D. & S.), männliche Genitalien. Italien, Trento/Brescia, M. Tremalzo. Maßstab 0,5 mm.

artige Auswüchse ausgebildet, deren Form variiert. Der kleine, schneidenartige, sklerotisierte Fortsatz in der Mitte des medialen Randes der Pseudoteguminalplatte, der bei den Vergleichsarten vorhanden ist, fehlt bei *Ph. carna* völlig.

**WEIBCHEN** : Die Weibchen haben voll entwickelte Flügel.

**AKTIVITÄTSPHASE** : “*Hepialus carna* hat ein erstes Flugintervall im Morgengrauen, um welche Zeit einzelne ♂♂ — so ziemlich als letzte Falter — am Licht erscheinen. ... Die eigentliche Flugzeit setzt jedoch erst um 7.30 Uhr ein... Der Falter fliegt, so lange es ziemlich kühl ist, in der Sonne, etwa von 8.30 Uhr ab nur mehr an schattigen Stellen... Der Flug dauert bis gegen 12 Uhr...” (DANIEL, 1950). Diese Beobachtungen beziehen sich auf Beobachtungen zwischen 1800 und 2200 m auf apinen Rasen an den Südhängen des Watzmannstockes in den Berchtesgadner Alpen. In tieferen Lagen konnte DANIEL (1950) *Ph. carna* nur am Licht nachweisen.

**VERBREITUNG** : In Europa in den Alpen und den osteuropäischen Gebirgen. Ob sich die Angaben vom Ural und aus den asiatischen Gebirgen sowie aus den subarktischen Regionen Asiens wirklich alle auf *Ph. carna* beziehen, bedarf noch der Klärung, ebenso die bis heute in der Literatur vertretene Meldung aus der ungarischen Tiefebene (PFITZNER, 1912 ; FREINA & WITT, 1990).

**VERTIKALVERBREITUNG** : In den Alpen von der montanen bis zur alpinen Höhenstufe. DANIEL (1950) gibt für die Berchtesgadener Alpen Funde zwischen 1150 und 2200 m mit einem Maximum zwischen 1700 und 2000 m an. Die bei FREINA & WITT (1990) abgebildeten alpinen Belegstücke weisen Funddaten zwischen 1300 und 1800 m auf. Ein Tier aus den Karpaten wird mit 540 m angegeben.



Abb. 21. Form der Juxta : obere Reihe *Pharmacis claudiae*, mittlere Reihe *Ph. anselminae*, untere Reihe *Ph. bertrandi*. Maßstab 0,5 mm.

**BIOTOP** : Montane und subalpine Populationen finden sich im Bereich üppigster Vegetation (DANIEL, 1950). FREINA & WITT (1990) verweisen auf kräuterreiche, hanglagige Wiesenmatten. Die alpinen Populationen bewohnen wie die verwandten Arten alpine Rasen.

**FLUGZEIT** : Ende Juni bis in den späten August (FREINA & WITT, 1990).

## Diskussion

(A. Steiner)

Ohne eine Gesamtrevision der Gattung *Pharmacis* lassen sich keine endgültigen Aussagen über die phylogenetische Stellung der einzelnen Taxa machen. *Ph. bertrandi* und *Ph. anselminae* stehen sich ungeachtet der klaren habituellen Unterschiede genitalmorphologisch sehr nahe ; möglicherweise sind sie Schwestertaxa. Es steht zu vermuten, daß die Brachypterie im weiblichen Geschlecht in der Gattung *Pharmacis* nur einmal aufgetreten ist, so daß alle Arten mit kurzflügeligen Weibchen ein Monophylum bilden und das Merkmal selbst eine Synapomorphie dieser Gruppe darstellt (als weitere Synapomorphien kommen die Merkmale "ventraler Rand des Vinculum ausgebuchtet" und "schneiderartiger sklerotisierter Fortsatz am medialen Rand der Pseudoteguminalplatte" in Frage).

Der weitgehende Verlust der Lokomotionsfähigkeit der weiblichen Imago durch Brachypterie ist ein schwerwiegender Schritt im Evolutionsgeschehen einer Art, der gut begründet sein muß. Die Brachypterie kann durch endogene Faktoren bedingt sein : die Weibchen einiger

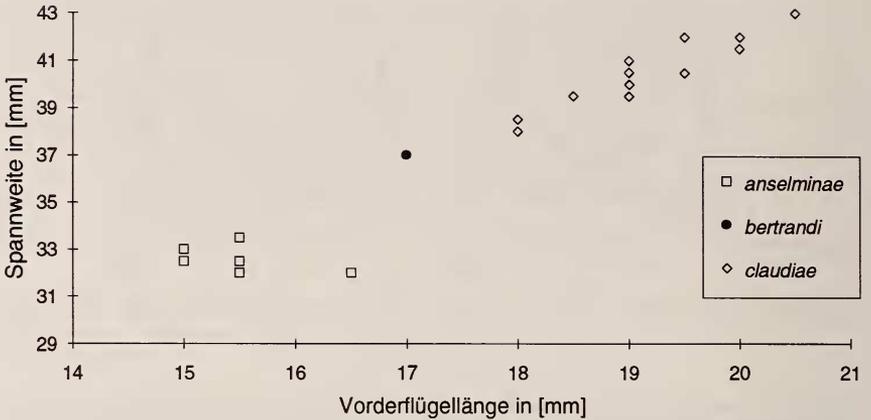


Abb. 22. Verhältnis von Vorderflügelänge und Spannweite.

Lasiocampiden und Arctiiden, die im Imaginalstadium keine Nahrung aufnehmen können und somit als Adulte nur eine kurze Lebensdauer haben, müssen bereits beim Schlupf den Großteil ihrer Eier fertig entwickelt haben. Durch das schwere Abdomen behindert sind solche Weibchen oft ausgesprochen flugträge und bewegen sich fast nur zu Fuß, so daß eine Flügelreduktion hier nur die Einsparung ohnehin ungenutzter Körperteile bedeutet. Als Ausgleich für die fehlende Vagilität der Weibchen haben dann meist die Raupen Ausbreitungspotentiale erschlossen, so bei *Orgyia* die Windverdriftung der  $L_1$ -Raupe, die dafür mit langen Haarbüscheln ausgestattet ist.

Brachypterie kann aber auch eine Reaktion auf exogene Faktoren sein, etwa bei Arten, die in ungünstigen Jahreszeiten fliegen (zahlreiche Herbst-, Winter- und Frühjahrsarten, besonders unter den Geometridae) oder in Regionen leben, in denen die Flugfähigkeit ein Nachteil sein kann, so im Falle von Endemiten auf kleinen Inseln in Gebieten mit starken Winden, die Gefahr laufen, aufs Meer verdriftet zu werden (z. B. *Agrotis cunhaensis*). Im Hochgebirge hat die Evolution der Brachypterie genau die selben Ursachen: Imagines von Arten, die die Glazialzeiten auf inneralpinen Nunatakkern — also ebenfalls in isolierter Lage — überdauerten, waren beim Verdriften von ihrer Refugiumsinsel auf die umliegenden Gletscher zum Tode verurteilt. Geringe Flugaktivität und in der Folge Flügelreduktion erwies sich in dieser Situation als Selektionsvorteil und wurde von einer ganzen Reihe von Arten genutzt, sowohl in den "massifs de refuge" der Hochgebirge als auch

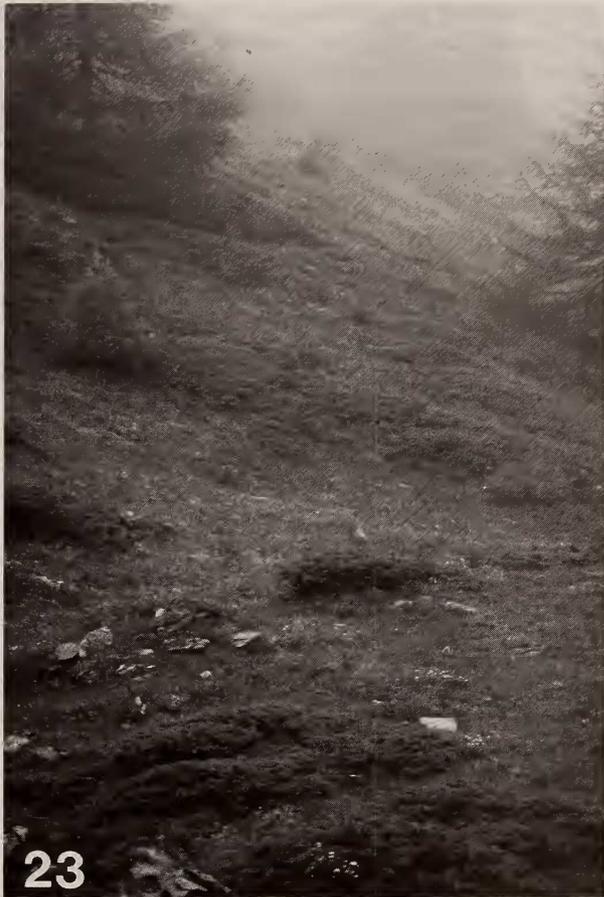


Abb. 23. Habitat von *Pharmacis claudiae* sp. n. bei Antey-St.-André (Aosta).

im borealen Bereich (*Agrotis fatidica*, *Xestia (Schoyenia)* spp., *Elophos* spp., *Pharmacis* spp. u. a.). Doch was in den Glazialia eine Überlebensstrategie war, erweist sich heute als Hindernis für die Dispersion dieser Arten, so daß bei vielen von ihnen davon ausgegangen werden kann, daß ihr rezentes Areal sich seit dem letzten Glazial nur wenig erweitert hat. Ein auffallend geringes Dispersionspotential weisen auch manche flugfähigen Arten auf, z. B. einige Arten der Genera *Erebia*, *Psodos* und der Tribus *Gnophini*. (Daß die Flügelreduktion meist nur das weibliche Geschlecht betrifft, liegt daran, daß eine rasche Geschlechterfindung

nur dann gewährleistet ist, wenn der suchende Partner geflügelt ist, und daß andererseits die Population den Verlust von Männchen eher verkraften kann, denn auch wenige überlebende Männchen sind in der Lage, alle vorhandenen Weibchen zu begatten, während jeder Verlust eines Weibchens den Verlust ihres Eivorrats und somit ihrer gesamten potentiellen Nachkommenschaft bedeutet.)

Die Gruppe der gebirgsbewohnenden *Pharmacis*-Arten mit brachypteren Weibchen wird im folgenden Text nach dem zuerst beschriebenen alpinen Vertreter als *bertrandi*-Artengruppe bezeichnet, umfaßt aber auch *Ph. pyrenaicus* (Donzel, 1838) und eventuell einen weiteren Vertreter im Kaukasus. Möglicherweise existieren noch unentdeckte oder bisher mit *Ph. carna* verwechselte Taxa in asiatischen Hochgebirgen. *Pharmacis carna* (eventuell einschließlich nahe verwandter geflügelter Arten) stellt vermutlich die Schwestergruppe der *Pharmacis bertrandi*-Gruppe dar. Im Laufe mehrerer Eiszeiten wurde das Areal der *Pharmacis bertrandi*-Gruppe mehrfach zersplittert und zweifellos sind auch manche Populationen, die den Vergletscherungen nicht ausweichen konnten, ausgestorben. Wann sich im alpinen Raum die Aufspaltung in die Arten *Ph. bertrandi*, *Ph. anselminae* und *Ph. claudiae* vollzogen hat, läßt sich beim heutigen Kenntnisstand nur schwer beurteilen; die deutlichen Unterschiede in Habitus und Genitalmorphologie und die stark reliktdäre Verbreitung lassen jedenfalls eine Aufspaltung schon vor dem Würmglazial vermuten. Die rezente Situation stellt sich folgendermaßen dar: Es existieren eine Reihe von isolierten Populationen im Bereich der Südwestalpen, wobei an jeder einzelnen Fundstelle nur je eines dieser Taxa nachgewiesen ist. Über ihr aktuelles Expansionspotential wissen wir wenig, die Weibchen sind aber flugunfähig und können wohl auch nicht von den Männchen transportiert werden; als einzige Methode der Arealexansion bleibt die Fortbewegung im Raupenstadium, und die dürfte bei terrestrischen Raupen, die nicht die Möglichkeit haben, sich im Jugendstadium am Faden treiben zu lassen, gering sein. Es sieht also so aus, als ob die einzelnen Populationen noch immer in etwa die Regionen bewohnen, die ihnen während des Höhepunkts des letzten Glazials als Refugien gedient haben. Zur Beurteilung der Frage, ob sich diese Populationen zu Arten differenziert haben, stehen derzeit folgende Informationen zur Verfügung: Habitus und Genitalmorphologie der Imagines (bei *Ph. claudiae* nur der Männchen), zirkadianer Aktivitätsrhythmus (nicht für alle Populationen), Flugzeit, Biotope und Vertikalverbreitung. Die zwei letzten Punkte sind bei allen Populationen so ähnlich, daß zur Beantwortung der Frage nur Morphologie, Anatomie, Flugzeit und tageszeitliche Aktivität bleiben. Bei den meisten Hepialidae besteht in großen und zusammenhängenden

Populationen in der Regel eine große Variation in der Flügelzeichnung und -färbung. Dies gilt für *Ph. fusconebulosa* (DE GEER, 1778) und darf wohl auch für den gemeinsamen Vorfahren der *Ph. bertrandi*-Artengruppe vorausgesetzt werden. Wenn bei einem solchen Vorfahren Engpässe (bottleneck-Situationen) in mehreren disjunkten Reliktpopulationen auftreten, wie dies während der Vereisungs- und Eistrückzugsphasen des Pleistozäns mehrfach eingetreten sein muß, dann darf geradezu damit gerechnet werden, daß sich die einzelnen disjunkten Teilpopulationen bezüglich des Merkmals Flügelzeichnung stark auseinanderentwickelten, so daß selbst nahestehende Taxa (z. B. Schwester-taxa) nicht unbedingt durch ähnliche Flügelzeichnung ausgezeichnet sein müssen und daß die Flügelzeichnung alleine in einer solchen Gruppe kein verlässlicher Indikator für genealogische Verwandtschaft sein kann. Differenzen in der Genitalmorphologie und in der tageszeitlichen Aktivität können hier eher zur Klärung verwandtschaftlicher Beziehungen herangezogen werden. Selbst in der Flugzeit scheinen sich *Ph. anselminae* und *Ph. claudiae* zu unterscheiden (wenn nicht sogar auszuschließen): *Ph. anselminae* wurde nur bis zum 15.7., *Ph. claudiae* erst ab dem 28.7. nachgewiesen, wobei allerdings berücksichtigt werden muß, daß bisher für beide Arten nur wenige Phänologiedaten vorliegen.

Bei den geographisch teils sehr eng benachbarten Taxa der *Ph. bertrandi*-Gruppe bietet es sich an, durch Raupen- und Puppensuche oder Zucht einerseits die Präimaginalstadien kennenzulernen und deren Morphologie, Biologie und Ökologie zu vergleichen, andererseits virgine Weibchen zu erlangen und mit diesen in Biotopen der jeweils anderen Arten Anflugversuche durchzuführen, um das Vorhandensein (oder Fehlen) von Isolationsmechanismen durch Pheromoninkompatibilität, durch anatomische Differenzen in der Genitalmorphologie oder durch sich ausschließende zirkadiane Aktivitätsrhythmen nachzuweisen. Hier wie in ähnlich gelagerten Fällen öffnet sich ein weites Betätigungsfeld auch für den Amateur-Entomologen, der sich nicht auf das Anhäufen toter Imagines beschränken sollte, sondern — mit entsprechender wissenschaftlicher Untermauerung — wertvolle Beiträge zur Kenntnis der Holomorphe und ihrer Autökologie liefern kann. Schließlich muß mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß in den südwestlichen Alpen (besonders auf der entomofaunistisch wenig intensiv durchforschten italienischen Seite) weitere lokale Populationen von Vertretern der *Ph. bertrandi*-Artengruppe existieren, die noch ihrer Entdeckung harren.

## Danksagung

Wie danken Herrn Thomas Witt (München) für die Ausleihe eines *Pharmacis bertrandi*-Belegstücks und Herrn Wolfgang Ströhle (Weiden/Opf.) für die Überlassung einer Serie von *Pharmacis carna*.

## Literatur

- DANIEL, F., 1950. Beobachtung über die Lebensweise hochalpiner Vertreter der Gattung *Hepialus*. *Mitt. münch. ent. Ges.* 40 : 203-206.
- FREINA, J. J. DE & WITT, T., 1990. Die Bombyces und Sphinges der Westpalaearktis (Insecta, Lepidoptera). Band 2. München (Edition Forschung & Wissenschaft). 134 + 6 unnummerierte S.
- NIELSEN, E. S. & KRISTENSEN, N. P., 1989. Primitive Ghost Moths. Morphology and taxonomy of the Australian genus *Fraus* Walker (Lepidoptera : Hepialidae s. lat.). *Monographs on Australian Lepidoptera* 1 : i-xii, 1-206.
- NIELSEN, E. S. & ROBINSON, G. S., 1983. Ghost moths of southern South America (Lepidoptera : Hepialidae). With a Summary in Spanish prepared by P. Gentili : "Mariposas Fantasma del sur de Sudamerica". Scandinavian Science Press, Copenhagen. 192 S.
- PFITZNER, R., 1912. Hepialidae. In SEITZ, A. (Hrsg.) (1909-1913) : Die Grossschmetterlinge der Erde. I. Abteilung : Die Gross-Schmetterlinge des Palaearktischen Faunengebietes. Bd. 2 : Die Palaearktischen Spinner & Schwärmer : 433-439.
- TEOBALDELLI, A., 1977. Eine neue *Hepialus*-Art aus Italien. *NachrBl bayer. Ent.* 26 : 38-43.
- TEOBALDELLI, A., 1979. Lépidoptères capturés en Val d'Aoste. *Alexanor* 11 : 98-104 ; 145-152.